



Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas

Juan Esteban Parra Medina

**Universidad Católica de Colombia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas
Trabajo de investigación tecnológica
Bogotá D.C., Colombia
2020**

Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas

Juan Esteban Parra Medina

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero de Sistemas**

**Director (a):
Ingeniero John Alexander Velandia**

**Universidad Católica de Colombia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación
Trabajo de investigación tecnológica
Bogotá D.C., Colombia
2020**



La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 2020

DEDICATORIA

El siguiente trabajo se lo quiero dedicar a mis padres, hermano, tíos y demás familiares, incluso amigos, que estuvieron pendientes y presentes en mi proyecto de estudio, cada uno tuvo su aporte en este tiempo que estuve cursando la carrera, por esos diferentes sacrificios que tuvieron que hacer para mi bien y el bien de mi estudio.

Quiero decirles que con su apoyo logre salir adelante, gracias por cada granito de arena que aportaron, así fuera muy mínimo para ustedes, para mí siempre fue algo inmenso.

En pocas palabras muchas gracias por todo y a todos.

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, agradecer a mi familia por hacer posible el estudio, agradecer por ese gran esfuerzo que tuvieron que hacer para que pudiera salir adelante, por ese gran apoyo recibido durante estos años y en un futuro lograr devolverles con el doble de ganancias todo lo que hicieron por mí, se lo merecen.

Segundo agradecer a los diferentes docentes que lograron guiarme para alcanzar este gran reto, a las diferentes personas que durante este proceso estuvieron en constante apoyo familiares, amigos, compañeros, cada uno de ustedes aportó algo en mí que tome como impulso para conseguir terminar la carrera.

Contenido

	Pág.
1 Planteamiento del problema	16
1.1 Descripción del Problema	16
1.2 Formulación del Problema	17
1.3 Justificación	18
2 Objetivos	20
2.1 Objetivo General	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 Alcances y limitaciones.....	21
3.1 Alcances	21
3.2 Limitaciones	21
4 Metodología.....	22
4.1 Investigación datos	22
4.2 Indagación de trabajos similares.....	23
4.3 Análisis y Diseño	23
4.4 Evaluación	23
5 Marco referencial	24
5.1 Marco teórico.....	24
5.1.1 Sistema de información(Raffino, 2019a)	24
5.1.2 Sistemas de información en la toma de decisiones	25
5.1.3 Arquitectura de referencia	25
5.1.4 Diseño de software	26
5.2 Estado del Arte	27
5.3 Marco conceptual	31
5.3.1 Inventarios (García, 2017).....	31
5.3.2 Técnicas para realizar un inventario.....	32
5.3.3 Pasos para un realizar inventario	32
6 Requerimientos funcionales y no funcionales	34
6.1 Requerimientos funcionales.....	34
6.2 Requerimientos no funcionales.....	38
7 Arquitectura de referencia	40
7.1 Punto de vista de contexto.....	40
7.2 Punto de vista funcional:.....	40
7.2.1 Diagrama de componentes:	40
7.2.2 Casos de uso	42

7.2.3 Diagrama de clases	47
7.2.4 Mockups:	51
7.3 Punto de vista de información.....	61
7.3.1 Modelo entidad relación	61
7.4 Punto de vista despliegue.....	62
7.4.1 Vista despliegue.....	62
8 Validación de arquitectura de referencia	64
9 Conclusiones	67
10 Referencias	68

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Trabajos relacionados	30

Lista de cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Registro Usuario	34
Cuadro 2. Gestión Usuario	34
Cuadro 3. Autenticación	35
Cuadro 4. Registro medicamentos	35
Cuadro 5. Gestión medicamentos	35
Cuadro 6. Descuento medicamentos	36
Cuadro 7. Alerta vencimiento	36
Cuadro 8. Alerta mínimo unidades	36
Cuadro 9. Notificación usuario	37
Cuadro 10. Generación factura	37
Cuadro 11. Gestión factura	37
Cuadro 12. Desempeño	38
Cuadro 13. Seguridad	38
Cuadro 14. Escalabilidad	38
Cuadro 15. Documentación	39
Cuadro 16. Rendimiento	39

Cuadro 17. Usabilidad	39
-----------------------	----

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Metodología	22
Figura 2. Diagrama de contexto	40
Figura 3. Diagrama de componentes	41
Figura 4. Autenticación sistema	42
Figura 5. Gestión usuarios	43
Figura 6. Gestión medicamentos	44
Figura 7. Gestión factura	45
Figura 8. Notificación cliente	46
Figura 9. Funciones sistema	46
Figura 10. Diagrama de clases	48
Figura 11. Ingreso al sistema	51
Figura 12. Pantalla inicial	52
Figura 13. Medicamentos	53
Figura 14. Registro medicamento	53
Figura 15. Consulta medicamentos	54
Figura 16. Actualizar medicamentos	55
Figura 17. Usuarios	56
Figura 18. Registro usuario	56

Figura 19. Consulta usuarios	57
Figura 20. Actualizar usuario	58
Figura 21. Factura	59
Figura 22. Registro factura	60
Figura 23. Panel notificación	60
Figura 24. Alertas	61
Figura 25. MER	62
Figura 26. Diagrama despliegue local	63

Resumen

El objetivo del trabajo de grado planteado es el diseño un sistema de información para el control de inventario, el cual ayude a la dispensación de medicamentos en una farmacia, llegando a disminuir los inconvenientes presentados al momento de la distribución de productos farmacológicos y así prestar un buen servicio hacia el usuario final, evitando que esté presente problemas en torno a su salud o quejas hacia la entidad.

Sin embargo, los inconvenientes que se quieren llegar a tratar y disminuir, son aquellos en donde los medicamentos pueden llegar a atentar en contra de la salud del usuario final, como puede ser la disponibilidad de elementos ya vencidos, elementos en un estado no recomendado por mal almacenamiento y confusión al momento de la entrega por parte de la farmacia hacia el cliente.

La solución propuesta es un diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos, el cual contribuya a la disminución de los errores presentados en las farmacias al momento de la distribución de fármacos.

Palabras clave: Sistema de información, inventario, medicamentos, dispensación, diseño de arquitectura.

Abstract

The objective of the proposed degree work is the design of an information system for inventory control, which helps the distribution of medicines in a pharmacy, reducing the inconveniences presented at the time of distribution of pharmacological products and thus provide a good service to the end user, avoiding that this presents problems around their health or complaints to the entity.

However, the drawbacks that are to be treated and reduced are those in which the medications can go against the health of the end user, such as the availability of expired items, items in a state not recommended by poor storage and confusion at the time of delivery by the pharmacy to the customer.

The proposed solution is a design of an information system for the control of drug inventory, which contributes to the reduction of errors presented in pharmacies at the time of drug distribution.

Key words: Information system, inventory, medications, dispensing, architecture design.

.

Introducción

El siguiente trabajo tienen como fin dar a conocer los diferentes objetivos, la metodología utilizada para el diseño de un sistema de información para el control de dispensación de medicamentos en una farmacia, donde se podrá evidenciar cuales son los elementos que conformarán el diseño de este modelo de arquitectura. Se sabe de antemano que la manipulación de medicamentos en el país es un tema delicado a tratar y más si es con respecto a su ordenamiento y distribución.

Se quiere plantear este modelo para lograr disminuir esos errores o inconvenientes por los cuales el sistema de control de inventario de medicamentos a presentado dificultades en el momento de la dispensación de estos, así en un futuro poder alcanzar su desarrollo y llegar a disminuir pérdidas y optimizar el control de calidad de estos. Se tendrán en cuenta igualmente los tipos de medicamentos que se manejan en la farmacia, como su tipo de almacenamiento, su fecha de caducidad y cantidad de unidades.

Esta investigación tiene como finalidad evaluar una arquitectura de referencia que se pueda conformar como un punto de partida para el desarrollo de una arquitectura de software la cual llegue hacer implementada.

1 Planteamiento del problema

1.1 Descripción del Problema

Actualmente en el país, específicamente en la ciudad de Bogotá, en el sector salud se han presentado diferentes inconvenientes, como lo son la entrega errónea de medicamentos a sus pacientes, la pérdida de medicamentos, la caducidad de estos mismos por falta de venta o entrega, el tiempo de disponibilidad de medicamentos o como puede presentarse el tiempo para atender a los pacientes. Sin embargo, el proceso en la entrega de medicamentos es en donde se presentan más dificultades, debido a factores como pueden ser, el mal proceso de inventario, que se debe a no usar adecuadamente la organización del inventario o el personal no está debidamente capacitado.

En 2016 un grupo de investigadores de farmacología de Audifarma publicaron datos, en donde durante 8 años se presentaron 14.873 equivocaciones de medicación, en donde 5.512 fueron errores al momento de la revisión de la fórmula médica y 4.631 errores se relacionaron con la dispensación del medicamento. (Silva Numa, 2020). De este reporte un 67% hace referencia a las personas encargadas de formular y entregar los medicamentos, luego un 12% el cual se relaciona con la confusión del medicamento.(Redacción salud, 2017)

Recientemente se presentó un caso en farmacias Cruz Verde, en donde por equivocación se entregó un producto que no era el indicado y hubo consecuencias llegando a presentar el fallecimiento de dos menores de edad, a lo cual la empresa reconoció su error y señaló que hubo una violación en el protocolo de dispensación de sus fármacos. (Unidad de Salud EL TIEMPO, 2020b)

Según la emisora W Radio, luego de este inconveniente la secretaria de salud inicio una revisión hacia las droguerías, en donde se encontraron fallas, entre las cuales se presentaron tenencia de productos vencidos e inadecuado almacenamiento de medicamentos.(Colombia, 2020)

En el año 2011, en el ministerio de protección social, la procuraduría encontró más de cien mil medicamentos vencidos, unos ya vencidos, otros con fecha de vencimiento en 3 días y otros con caducidad de 3 y 9 meses.(Redacción salud, 2011a)

Durante el año 2010, se creó una corporación llamada Punto Azul, la cual se encarga de combatir la falsificación del contenido, de las fechas de vencimiento y del contrabando de medicamentos, ha recogido más de mil toneladas de fármacos vencidos. En el año 2017, junto con la Policía Fiscal Aduanera (PolFA), se decomisaron 3.8 millones de medicamentos falsos, su precio estimado estaba en 7.000 millones de pesos y se esperaba que para el 2019 el decomiso de esos fármacos ascendiera a 4,6 millones.(Gossain, 2019)

1.2 Formulación del Problema

De acuerdo con lo investigado, se propone un diseño de un modelo de un sistema de información para el control de inventario con el fin de disminuir los errores que se pueden cometer en la entrega de medicamentos a los clientes de las farmacias en Colombia.

¿Cómo se pueden disminuir los errores presentados en la dispensación de medicamentos mediante el diseño de un sistema de información?

1.3 Justificación

Es común encontrarse con una gran variedad de situaciones en donde se relacionan los medicamentos y las farmacias, esta situación se refiere, al control de inventarios de medicamentos que se debe tener en cada farmacia, debido a su importancia se tiene que mantener un buen manejo ya que este implica un conjunto de acciones que se deben realizar para llegar a estandarizarlo de manera que se encuentre controlado y en funcionamiento constante, y que permita una buena atención hacia los clientes finales.

En la ciudad de Bogotá se han presentado diferentes casos con respecto a inconvenientes con medicamentos en distintas farmacias o droguerías, inconvenientes como, errores al momento de la entrega de medicamentos, falta de atención al usuario, pérdida de medicamentos, ya sea por el incorrecto inventario que se maneja en la farmacia o por la fecha de caducidad del producto.

Hace unos años Audifarma realizó una exposición de datos de una investigación llevada a cabo durante 8 años en donde se ven reflejados más de 14.000 problemas en la medicación, más específicamente 5.512 fueron problemas relacionados con la fórmula médica y 4.631 se relacionaron con la dispensación de medicamentos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala a dos principales problemas en el mundo farmacéutico que son, prescribir y entregar medicamento, lo cual preocupa a los profesionales en este ámbito y que a su vez generan un costo anual de 42.000 dólares. (Silva Numa, 2020)

Después de un error que causó la muerte de dos menores por la entrega errónea de medicamentos por parte de una de las farmacias de Cruz Verde, la secretaría de salud de Bogotá inició una investigación en dicha farmacia para encontrar irregularidades, en donde se identificaron defectos en los procesos tanto de almacenamiento como en el de dispensación de medicamentos, estos sujetos a la carencia de información hacia el paciente sobre el uso de medicamentos, llegando a la clausura del establecimiento mientras se avanza en la investigación en curso. (Unidad de Salud EL TIEMPO, 2020a) Igualmente, la investigación llegó a encontrar fallas adicionales de la farmacia en donde se evidencian la tenencia de fármacos vencidos, plagas y deficiencias en la infraestructura. (Colombia, 2020)

El servicio ambulatorio, el cual se refiere a la entrega de medicamentos en farmacias tiene errores, como lo dice Juan Pablo Botero, químico farmacéutico y master en epidemiología, ya que estos errores en atención a la salud y medicación, son causantes de 1 de cada 131 muertes en este servicio. (Unidad de Salud EL TIEMPO, 2020a)

A principios del mes de marzo durante el año 2011, la procuraduría hizo un hallazgo en el ministerio de protección social, en donde se encontraron medicamentos vencidos, los cuales servirían para tratamientos con el VIH, influenza AH1N1, malaria y leishmaniasis. El

fármaco caducado que traería consigo un costo en pérdida sería el de “mefloquina 250”, medicamento el cual se utiliza para el tratamiento contra la malaria, las pérdidas de solo este fármaco superarían los 519 millones de pesos.(Redacción salud, 2011b)

La corporación Punto Azul, la cual desempeña una función importante que es combatir contra la falsificación del contenido, las fechas de vencimiento y el contrabando de medicamentos, identifico que las ciudades en donde más se presenta este delito son Ipiales, Cúcuta, Barranquilla y Bogotá. Jorge Enrique Trujillo Sánchez, director ejecutivo de Punto Azul, afirma que existen droguerías y farmacias las cuales compran medicamentos falsos poniendo en peligro la salud de las personas.(Gossain, 2019)

En el año 2019, en las farmacias de la EPS Medimás, se identificaron problemas, los cuales llevaron a una sanción de 5.800 millones de pesos por parte de la Superintendencia de Salud. La sanción es debido a fallas en la entrega de medicamentos y se evidencia en los 25.000 recursos presentados a la Superintendencia de salud contra la EPS. Así mismo, un grupo de usuarios de Medimás presentaron quejas por problemas con la falta de oportunidad en la entrega de medicamentos junto con la atención displicente de los funcionarios.(Unidad de Salud EL TIEMPO, 2019)

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

- Diseñar un sistema de información utilizando arquitecturas de referencia con el fin de gestionar medicamentos en farmacias colombianas.

2.2 Objetivos Específicos

- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales para determinar las necesidades del proceso de negocio utilizando técnicas de análisis de requerimientos.
- Construir la arquitectura de referencia para asegurar la puesta en marcha del sistema de información utilizando puntos de vista y vistas arquitecturales.
- Validar la arquitectura de referencia propuesta con el fin de asegurar la viabilidad de su implementación

3 Alcances y limitaciones

3.1 Alcances

Se diseñará el sistema de información planteado para la gestión de medicamentos en una farmacia, teniendo en cuenta el orden y tipo de inventario que se maneja, igualmente se considera los elementos que conforman el proceso del inventario, como lo son, las existencias de cada medicamento, los costos, el tipo de almacenamiento que se debe tener para estos y su fecha de caducidad. Además, de analizar el proceso de inventario se quiere atender la parte del usuario final, al lograr facilitar los diferentes tramites a realizar en la farmacia, como pueden ser, la compra o reclamo de este mismo.

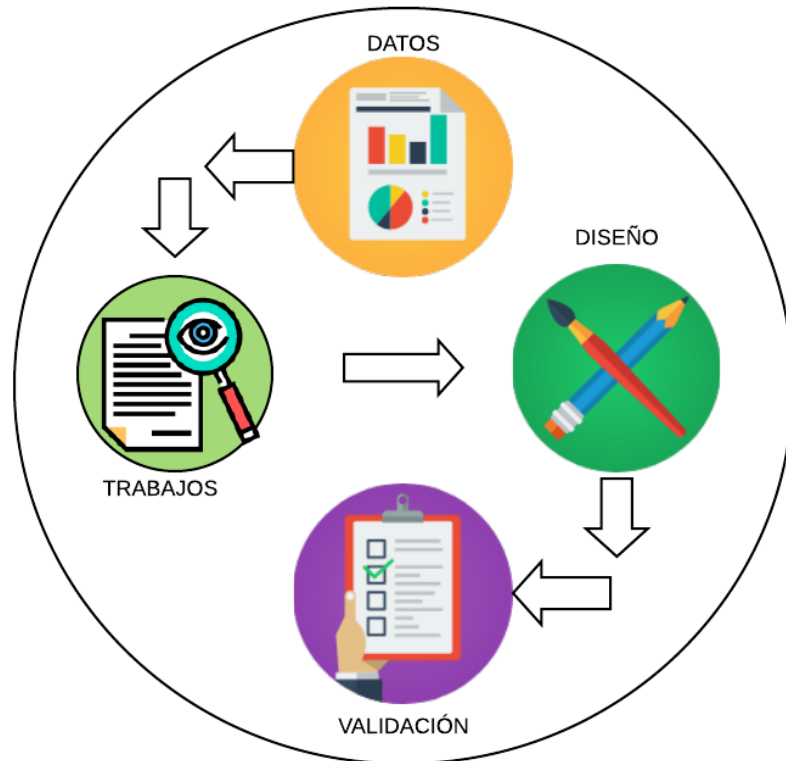
3.2 Limitaciones

Luego de realizar el diseño del sistema de información propuesto, el periodo de tiempo con el que se puede contar para el desarrollo de este, llegaría a ser corto. Adicionalmente la inversión que se puede llegar a asumir seria alta para la implementación del sistema de información, por otra parte, la falta o escases de datos específicos por parte de la farmacia o en la información del medicamento, influiría en el tiempo disponible para su desarrollo.

4 Metodología

La metodología desarrollada en este trabajo se basa en diferentes pasos, los cuales se trabajaron de manera diferenciada y detallada para cumplir con los objetivos propuestos. A continuación, se mencionan los diferentes pasos que componen la metodología:

Figura 1. Metodología



Fuente: Creación propia

El diagrama anterior representa la realización de los distintos pasos del trabajo actual.

4.1 Investigación datos

Se realiza una exploración de diferentes datos e información con respecto al tema que engloba el trabajo propuesto. De tal manera que contribuya a un mejor análisis a la hora de desarrollar el trabajo. Se puede observar en la Sección 1. [Planteamiento del problema](#), 1.1 [Descripción del Problema](#), 1.3 [Justificación](#).

4.2 Indagación de trabajos similares

Se llevo a cabo un estudio de los trabajos relacionados a este proyecto, conociendo sus alcances y aportes, con el fin de determinar una oportunidad que puede agregar el trabajo propuesto. Se puede observar en la Sección 5. Marco referencial, 5.2 [Estado del Arte](#)

4.3 Análisis y Diseño

Al realizar diferentes análisis con los datos e información recopilada y teniendo en cuenta los objetivos planteados, se procede a realizar el diseño del sistema, definiendo las diferentes funcionalidades, las cuales se especificarán con técnicas de análisis de requerimientos, igualmente se expondrá la arquitectura de referencia mediante el uso de puntos de vistas y vistas de arquitectura.

Se puede observar en la Sección 6. [Requerimientos funcionales y no funcionales](#), Sección 7. [Arquitectura de referencia](#)

4.4 Evaluación

Para comprobar los diferentes puntos del trabajo, se realiza una exposición de diferentes métodos para la validación del trabajo propuesto. Se puede observar en la Sección 8. [Validación de arquitectura de referencia](#)

5 Marco referencial

5.1 Marco teórico

5.1.1 Sistema de información(Raffino, 2019)

Es un conjunto de ordenado de mecanismos que tiene como finalidad la administración de datos e información, de tal modo que puedan ser analizados fácilmente. Todo sistema de información se compone de unos recursos que van interconectados e interactúan entre sí, dependiendo del propósito que se tenga, como puede ser información personal, procesar estadísticas, organización de datos y archivos, entre otros.

Estos recursos pueden ser:

- Recursos humanos.
- Datos.
- Actividades.
- Recursos informáticos.

Existen varios tipos de sistemas de información, los cuales se describirán brevemente:

- **Sistemas de Procesamiento de transacciones (TPS):** son aquellos que recopilan información acerca del funcionamiento (transacciones)de la empresa.
- **Sistemas de Información Ejecutiva (EIS):** Vigila las variables gerenciales de un área en específico de la empresa, teniendo en cuenta la información tanto interna como externa.
- **Sistemas de Información Gerencial (MIS):** Toma en cuenta toda le información general de la empresa.
- **Sistemas de soporte de decisiones (DSS):** Dirigido al procesamiento de información interna como externa de la organización para el apoyo en la dirección de la empresa.

Igualmente hay elementos que contienen los sistemas de información y se pueden dividir en:

- Financieros: Son los relacionados con el capital y activos de la empresa.
- Tecnológicos: Se refiere a aquellas maquina especializadas y su capacidad para el procesamiento de información.
- Humanos: Lo relacionado con el personal tanto, especializado, ejecutivo o común.
- Materiales: Se refiere a su ubicación y el soporte físico de la empresa.
- Administrativos: relacionados con los diferentes procesos, permisos, informes, entre otros.

5.1.2 Sistemas de información en la toma de decisiones

En el respectivo proyecto abordado se plantea diseñar un sistema de información el cual pueda apoyar a la gestión de los medicamentos y la toma de decisiones en una farmacia, ya que este diseño contiene una serie de decisiones que se tendrán que tomar con respecto al inventario, como puede ser la disponibilidad de medicamentos, el desecho de medicamentos vencidos, el tipo de almacenamiento de cada uno, esto ayudara al usuario final que será el encargado de administrar la farmacia.

El sistema de información para la toma de decisiones consiste en un conjunto organizado de elementos, sean personas y máquinas, los cuales sustentan en la toma de decisiones a problemas específicos, además de ser llamados sistemas de apoyo, ya que su objetivo es dar bases en la toma de decisiones en los niveles altos de una empresa. Las funciones de estos sistemas pueden ser:

- Manejar gran cantidad de información.
- Apoyar a la búsqueda de información.
- Proporcionar flexibilidad al usuario para la elaboración de reportes.
- Realizar análisis de búsqueda.
- Realizar comparaciones.

5.1.3 Arquitectura de referencia

Una arquitectura de referencia es aquella que proporciona plantillas para dar soluciones a productos y servicios de TI, las cuales se componen de representaciones de estructuras de arquitectura en donde se ven reflejados elementos, funciones, relaciones.

La arquitectura de referencia ayuda a escoger el mejor método de solución para evitar en su mayoría errores y retrasos.(Enterprise, 2020)

5.1.4 Diseño de software

Es el proceso en donde se define la arquitectura, componentes, interfaces y otras características del sistema planteado.

El objetivo del diseño es producir varios modelos del sistema los cuales se podrán analizar antes de iniciar con la generación del código, este paso es en donde se establece la calidad que tendrá el software.

5.1.4.1 Requerimientos (Sommerville, n.d.)

Son aquellas funcionalidades que el sistema debe realizar.

Se hace un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software y dependiendo de esto, se determinan los requerimientos del sistema.

Estos requerimientos son obtenidos en una etapa anterior conocida como análisis.

Los requerimientos se dividen en 3 tipos:

- Requerimiento Funcional: aquel que describe lo que el sistema debe realizar.
- Requerimiento no funcional: Se especifica detalles sobre el sistema y como debe realizar sus funciones; un ejemplo es el rendimiento.
- Atributos de calidad: Especificaciones sobre el tipo de lenguaje con el que se desarrollara, el sistema operativo, entre otros.

5.1.4.2 Puntos de vista y vistas arquitecturales

Los puntos de vista se refieren a un conjunto de componentes y relaciones, que tienen un significado dentro del sistema y se representan mediante un tipo de vista. (Morales, 2016)

La vista es un diagrama en específico que representa uno o más aspectos estructurales del sistema.

Beneficios de la utilización de puntos de vista y vistas:

- Identificación de temas de interés.
- Una interpretación de los stakeholders más apropiada
- Reducción de complejidad
- Facilidad en el diseño y desarrollo del sistema

Puntos de vista:

- Contexto: describe las relaciones, interacciones y dependencias que tiene el sistema con entidades externas.
- Funcional: Describe las funcionalidades del sistema, responsabilidades, interfaces e interacciones.
- Información: Describe la forma en que el sistema manipula, almacena, distribuye y administra los datos.
- Desarrollo: Describe la arquitectura en la cual el sistema se basará para su desarrollo.
- Despliegue: Describe los ambientes en los cuales el sistema será despegado y las dependencias que tendrá con estos ambientes.

5.2 Estado del Arte

A continuación, se presentarán distintas investigaciones realizadas con respecto a trabajos cuyo tema se asemeja al tema tratado en el trabajo de grado desarrollado.

Seguidamente, se describirá brevemente los trabajos relacionados investigados:

- **Sistema de información para el control y gestión farmacéutica**(Vásquez Arias, 2007):

El siguiente trabajo plantea un sistema que permite alimentar una base de datos en Microsoft Access, con el ambiente grafico de Visual Basic 6.0, esta aplicación permite hacer el análisis de control y organización de compra y venta a nivel farmacéutico de insumos. Además de esto permite clasificar las actividades mercantiles, esto facilita la salida de los diferentes reportes. La idea del autor fue implementar un sistema que cumpliera con las diferentes necesidades que se presentaban en la empresa, tales como el inventario y el modelo de compra y venta, tuvo en cuenta temáticas para la construcción del sistema tales como teoría general de sistemas, desarrollo de sistema de

información y las diferentes operaciones que efectúa con la herramienta Microsoft Access.

- **Sistema de gestión de almacén para S Y D Colombia S.A**(Polania Osorio & Vargas Osorio, 2013):

Este trabajo trata de un modelo de un sistema de gestión a la compañía SYD en Colombia S.A., este modelo está centrado en los procesos misionales de la compañía. Se busca mejorar los métodos ya existentes como el almacenaje y picking. Se propone mediante técnicas y herramientas de ingeniería mejorar la fiabilidad y la productividad de los procesos. El trabajo plantea una propuesta de un modelo de pre - recepción, un sistema de trazabilidad innovador y un patrón de almacenamiento más eficiente.

- **Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgicos de la Clínica Universitaria Bolivariana**(Ramírez Daza, 2013):

El modelo planteado en el siguiente trabajo consta de una propuesta que está compuesta por una macro en MS Excel que automatiza el procedimiento de actualizar la base de datos históricos de consumos, un modelo de suavización exponencial simple para pronosticar la demanda futura y un sistema de inventario de revisión periódica que permite definir la cantidad óptima que debe pedirse cada periodo.

- **Diseño de un sistema de control de inventario para la farmacia Santa Cruz, San Bartolomé Perulapia**(Ascensio Flores et al., 2013):

Este trabajo se enfoca en la realización de un diseño de un sistema de inventario para la farmacia Santa Cruz, ya que esta no cuenta con la implementación de un sistema de este tipo, en donde se pueda desarrollar las actividades de manera ágil y eficiente. Se busca que el sistema permita realizar un control efectivo en tiempo real de los productos existentes dentro del almacén o depósito de dicha farmacia. La investigación planteada se enfoca en el área de compras, se busca obtener herramientas y procesos automatizados.

- **Sistema de gestión de inventarios para la empresa farmacéutica United Pharma de Colombia S.A.**(Marín Pataquiva & Montes Vargas, 2013):

Se propone un sistema de gestión, ya que la empresa es consciente de que

el manejo y control de sus inventarios como el manejo de un inventario en bodega es importante para poder responder a la demanda de los clientes. la metodología propuesta tiene como finalidad establecer de forma sistemática un proceso para el cálculo de los inventarios de seguridad sobre un fundamento estadístico y con esto facilitar la adecuada toma de decisiones. El método de clasificación propuesto fue la clasificación ABC, logrando así la selección de los artículos con mayor relevancia en el inventario.

- **Sistema de informatización integral de la gestión farmacéutica**(Ben Attahellah, 2013):

El siguiente trabajo tiene como objetivo sistematizar los diferentes procesos del sistema de gestión de farmacias para proporcionar a los farmacéuticos un servicio más sencillo y amigable. Se quiere realizar este sistema ya que une todas las funcionalidades básicas de cualquier farmacia y que al mismo tiempo pueda ser utilizado por cualquier persona que no tenga conocimientos de informática y sistemas de información.

- **Diseño de un modelo operativo de dispensación de medicamentos en los servicios farmacéuticos de Colsubsidio para medicamentos POS**(Cañas Soto, 2016):

El trabajo planteado tiene como fin el diseñar un modelo operativo para dispensación de medicamentos POS en los Establecimientos Farmacéuticos de Colsubsidio, el cual permita estandarizar dicho proceso de dispensación, disminuir los tiempos de atención en el servicio y mejorar la calidad de este. El diseño del nuevo modelo estará contenido en una propuesta final donde se establece el personal requerido, terminales requeridas y se definen unos roles para el adecuado funcionamiento del modelo.

El modelo consta de varias etapas que son:

- Diagnóstico de la situación del problema.
- Toma de tiempos y análisis de la información.
- Elaboración del modelo.

La tabla presentada posteriormente comprende los datos relevantes de las descripciones llevadas a cabo anteriormente.

Tabla.1 Trabajos relacionados

AÑO	TÍTULO	PAÍS
2007	Sistema de información para el control y gestión farmacéutica:	Colombia
2013	Sistema de gestión de almacén para S Y D Colombia S. A	Colombia
2013	Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgicos de la Clínica Universitaria Bolivariana	Colombia
2013	Diseño de un sistema de control de inventario para la farmacia santa cruz, san Bartolomé Perulapia	El salvador
2013	sistema de gestión de inventarios para la empresa farmacéutica United Pharma de Colombia s.a.	Colombia
2013	Sistema de informatización integral de la gestión farmacéutica	España
2016	Diseño de un modelo operativo de dispensación de medicamentos en los servicios farmacéuticos de Colsubsidio para medicamentos POS	Colombia

--	--	--

Fuente: Creación propia

5.3 Marco conceptual

5.3.1 Inventarios (García, 2017)

Es el conjunto de artículos o mercancías que se encuentran en el almacén a la espera de ser utilizados en el proceso productivo o comercializado. Puede considerarse como una herramienta reguladora que mantiene el equilibrio entre los flujos reales de entrada y los de salida.

5.3.1.1 Tipos de inventarios:

- Inventario de materias primas: está compuesto por aquellos materiales con los que se fabrican los productos, pero que aún no se han procesado.
- Inventario de productos en proceso de fabricación: lo componen los bienes comprados por las compañías industriales. Su cuantificación se realiza por la cantidad de materiales, gastos de fabricación y mano de obra.
- Inventario de productos terminados: Los distintos bienes comprados por las compañías industriales, los cuales se transforman con el propósito de ser comercializados como artículos elaborados.
- Inventario de suministros de fábrica: los materiales con los que se fabrican los productos, pero que no pueden ser cuantificados con exactitud.

5.3.1.2 Características del inventario:

- Capacidad de predecir.
- Protección ante la demanda.
- Inestabilidad del suministro
- Protección de precios

- Descuentos

5.3.2 Técnicas para realizar un inventario

- Automatización del pedido del inventario mediante una herramienta informática, lo cual ayuda a no alterar el orden de trabajo de la farmacia, el personal no se tiene que desplazar y no se cometen errores de transcripción.
- Controles periódicos del inventario.
- Utilizar herramientas tecnológicas para la clasificación almacenaje y distribución.
- Realizar una clasificación de los medicamentos ya sea por importancia, almacenamiento o recurrencia.

Para realizar un correcto inventario se debe tener en cuenta 3 tipos de inventarios, los cuales son:(Sánchez Martin, 2018)

Inventario periódico: el cual se hace 1 o 2 veces al año, y se debe tener en cuenta todas las referencias de la farmacia.

Inventario continuo/rotativo: Este se realiza semanalmente, se realiza en una categoría de medicamentos y ayuda a tener un inventario optimo conociendo las características de las diferentes categorías.

Inventario permanente: se realiza diariamente, permite conocer el inventario que se tiene a nivel informático.

5.3.3 Pasos para un realizar inventario

- Para realizar un inventario periódico se debe efectuar cuando la farmacia se encuentre cerrada, así se evitará movimientos bruscos de elementos del inventario. Es conveniente hacerlo en menos de 24 horas.
- Al realizar este inventario con la farmacia abierta, se deben elegir periodos en donde la influencia de clientes sea mínima con la farmacia y se debe realizar por categorías.

- El personal que lo realice procederá a ir verificando tanto física como en el sistema informático para su correcto desarrollo.(Sanchez Martin, 2018)

6 Requerimientos funcionales y no funcionales

Mediante las técnicas de análisis de requerimientos se pueden especificar de manera correcta las diferentes acciones, funcionalidades, tareas o comportamiento que tendrá el sistema de información propuesto y así minimizar lo relacionado al momento de su desarrollo. A continuación, se presentarán los diferentes requerimientos, tanto funcionales como no funcionales del sistema.

6.1 Requerimientos funcionales

Cuadro 1. Registro Usuario

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Registrar Usuarios.
Características:	Los usuarios deberán registrarse para acceder a cualquier función del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario (Cliente, operario, administrador) registrarse. El usuario debe suministrar datos como: Cedula, Nombre, Apellidos, E-mail, Numero celular y dependiendo el tipo Usuario y contraseña.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 2. Gestión Usuario

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Gestión de Usuarios.
Características:	El sistema permitiría al usuario modificar datos que se encuentren en el sistema
Descripción del requerimiento:	El administrador o el operario, podrá modificar los datos de los usuarios
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 3. Autenticación

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Autenticación Usuario
Características:	Los usuarios deberán autenticarse para acceder al sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá ser consultado por cualquier usuario (Administrador, operario) dependiendo la función y su nivel de accesibilidad.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 4. Registro medicamentos

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Registrar medicamentos
Características:	El usuario de la farmacia podrá registrar los diferentes medicamentos en el sistema
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario registrar las características del medicamento para que sea guardado en la base de datos, se suministraran datos como: nombre, empaque, cantidad, presentación, fecha de vencimiento, vía administración, almacenamiento, especificaciones, precio.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 5. Gestión medicamentos

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Gestión medicamentos
Características:	Los usuarios podrán modificar los datos de los medicamentos
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario actualizar, borrar o consultar los datos de cualquier medicamento.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 6. Descuento medicamentos

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Descontar cantidad medicamentos
Características:	Al momento de la compra de un medicamento se descontará de las unidades registradas en el inventario
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá realizar una resta en la cantidad del medicamento adquirido por el cliente
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 7. Alerta vencimiento

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Alerta medicamento a vencer
Características:	El sistema arrojará una advertencia de los medicamentos que están próximos a caducar.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá consultar a la base de datos y hacer cálculos para determinar medicamentos próximos a vencer dentro de 2 y 5 meses.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 8. Alerta mínimo unidades

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Alerta pocas unidades en medicamento
Características:	El sistema arrojará una advertencia de los medicamentos que se encuentran con pocas unidades en el inventario.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá consultar a la base de datos y hacer cálculos para determinar cuáles medicamentos se encuentran con poca cantidad de elementos en el inventario.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Creación propia

Cuadro 9. Notificación usuario

Identificación del requerimiento:	RF09
--	------

Nombre del Requerimiento:	Notificación email o SMS
Características:	El operario enviara un mensaje vía email o mensaje de texto a los clientes para avisar la disponibilidad del medicamento.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá realizar el envío mediante correo electrónico o mensaje de texto para notificar al usuario.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 10. Generación factura

Identificación del requerimiento:	RF010
Nombre del Requerimiento:	Generar factura
Características:	El operario realizará el diligenciamiento de un formato en donde se especifique el trámite realizado y se tendrá evidencia para el cliente,
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá gestionar información sobre la venta de un medicamento en donde se recopilará datos como: nombre medicamento, precio, presentación, cantidad y fecha.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 11. Gestión factura

Identificación del requerimiento:	RF011
Nombre del Requerimiento:	Gestión factura
Características:	El usuario podrá realizar acciones sobre las facturas registradas
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al usuario consultar o eliminar cualquier registro de factura.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

6.2 Requerimientos no funcionales

Cuadro 12. Desempeño

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 13. Seguridad

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Seguridad
Características:	El sistema debe proveer un mecanismo de autenticación para utilizar las diferentes funciones que provee el sistema de información.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe permitir una manera de autenticación de los usuarios para ingresar al sistema
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 14. Escalabilidad

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Escalabilidad
Características:	El sistema en un futuro podría tener que sufrir de alguna actualización en cuanto a funcionamiento
Descripción del requerimiento:	El sistema debe poderse ampliar en cuanto al desarrollo para permitir avances futuros en el software.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 15. Documentación

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Documentación
Características:	El sistema deberá de tener un manual de usuario para facilitar los mantenimientos que serán realizados por el administrador.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe poseer una documentación clara y comprensible para el usuario y fácil de actualizar.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 16. Rendimiento

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Rendimiento
Características:	El sistema debe seguir en constante funcionamiento dependiendo las funciones a ejecutar
Descripción del requerimiento:	El sistema debe de ser capaz de mantener la velocidad de respuesta aun cuando este se encuentre bajo un nivel de estrés alto (con muchas solicitudes en periodos de tiempo muy cortos)
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

Cuadro 17. Usabilidad

Identificación del requerimiento:	RNF06
Nombre del Requerimiento:	Usabilidad
Características:	El sistema debe permitir al usuario una navegación cómodo y fácil de realizar.
Descripción del requerimiento:	La interacción del usuario con el sistema debe ser lo más intuitiva posible, siendo de manera que este no necesite ayuda para hacer uso del mismo, y que le dé una experiencia agradable de uso.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Creación propia

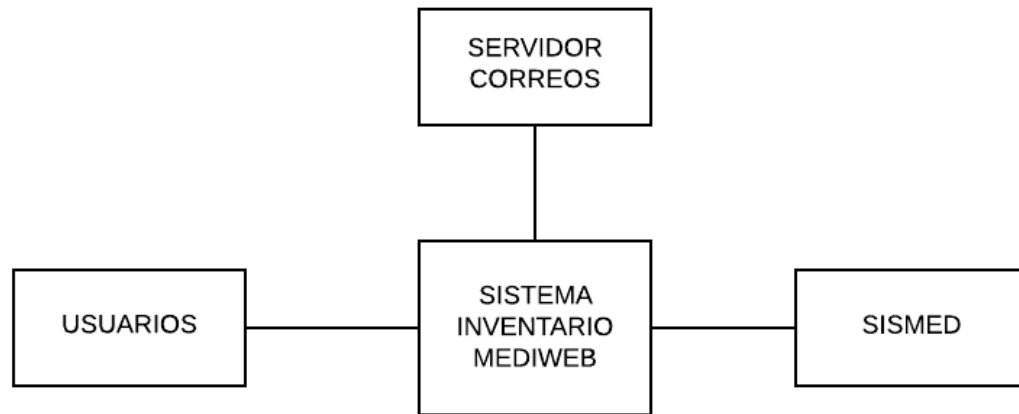
7 Arquitectura de referencia

7.1 Punto de vista de contexto

El diagrama de contexto representa las interacciones que tendrá el sistema con agentes externos.

En este caso el sistema interactuara con 3 agentes externos. Uno de ellos son los usuarios, aquellos que interactuaran frecuentemente con el sistema como son los operarios de la farmacia y el cliente, por último, el administrador del sistema, encargado de solucionar problemas con el sistema. Otro agente externo será el servidor de correos, aquel que permitirá notificar a los clientes y, por último, el SISMED, el cual es el Sistema de Información de Precios de Medicamentos, en el cual se podrán verificar los precios de los diferentes fármacos por parte de la farmacia.

Figura 2. Diagrama de contexto



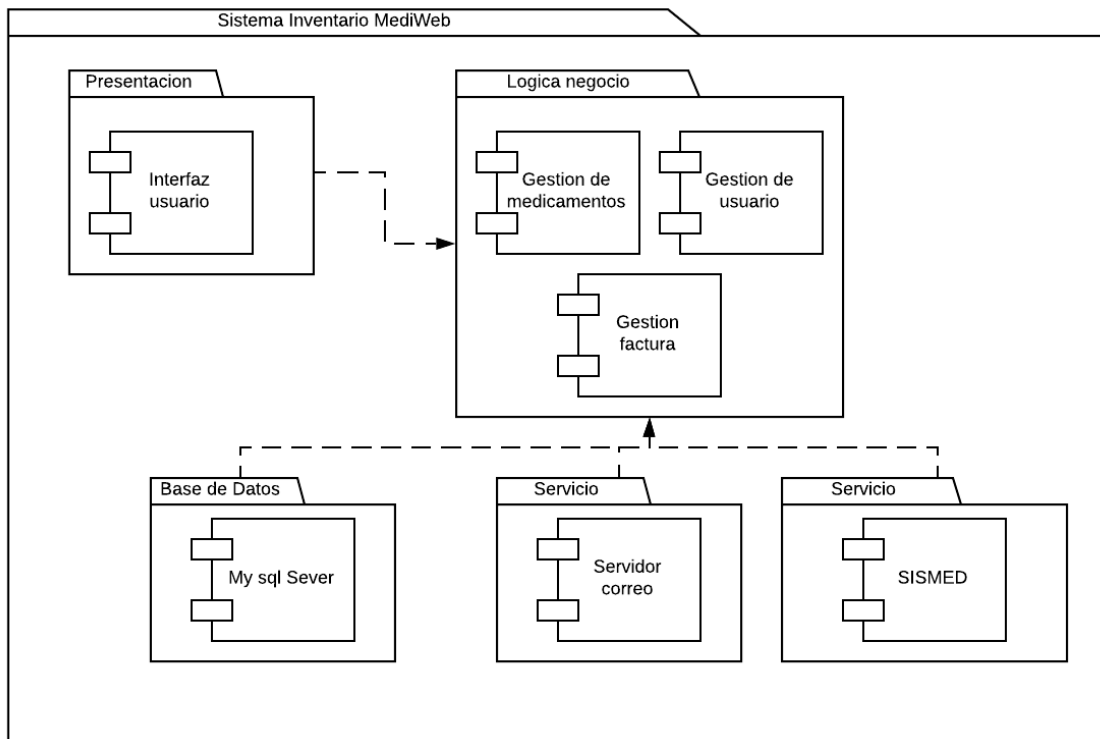
Fuente: Creación propia

7.2 Punto de vista funcional:

7.2.1 Diagrama de componentes:

El diagrama de componentes describe la forma estática del sistema, que componentes físicos lo integran y como se relacionan entre sí.

Figura 3. Diagrama componentes



Fuente: Creación propia

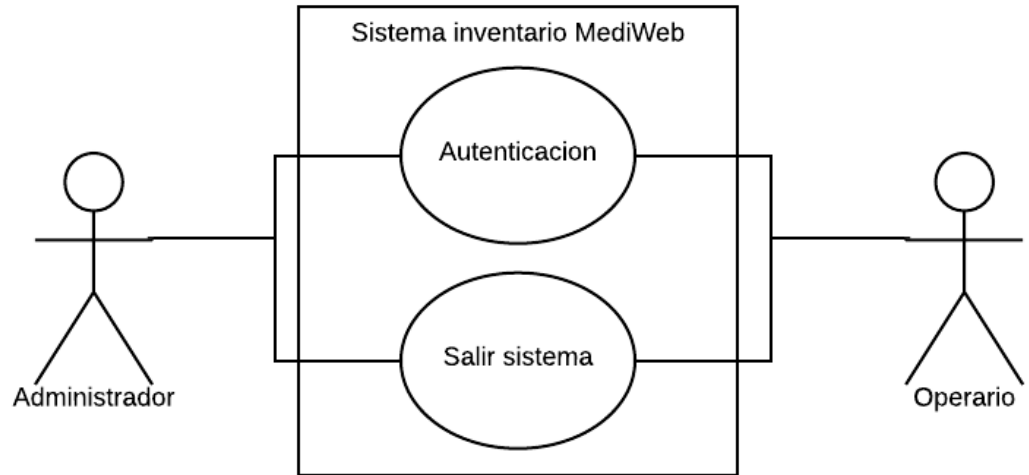
A continuación, se hará realizara una descripción de los diferentes componentes que conforman el sistema:

- En el paquete de presentación, se encuentra la interfaz de usuario, la cual se encarga de la interacción con el usuario en donde este, podrá elegir diferentes acciones con respecto al sistema.
- En el paquete de negocio, se encuentran la gestión de medicamentos, usuario y factura, son aquellos elementos en donde el usuario podrá elegir las diferentes opciones de su sistema.
- El paquete de base de datos contiene la base de datos con la cual está conectada el sistema y es en donde se almacenan los diferentes datos e información que el usuario ingresa al sistema.
- En el paquete de servicios se encuentra tanto el servidor de correos como el SISMED, en donde estos elementos prestaran su servicio para un funcionamiento completo del sistema.

7.2.2 Casos de uso

Son los diferentes diagramas que representan las funcionalidades del sistema

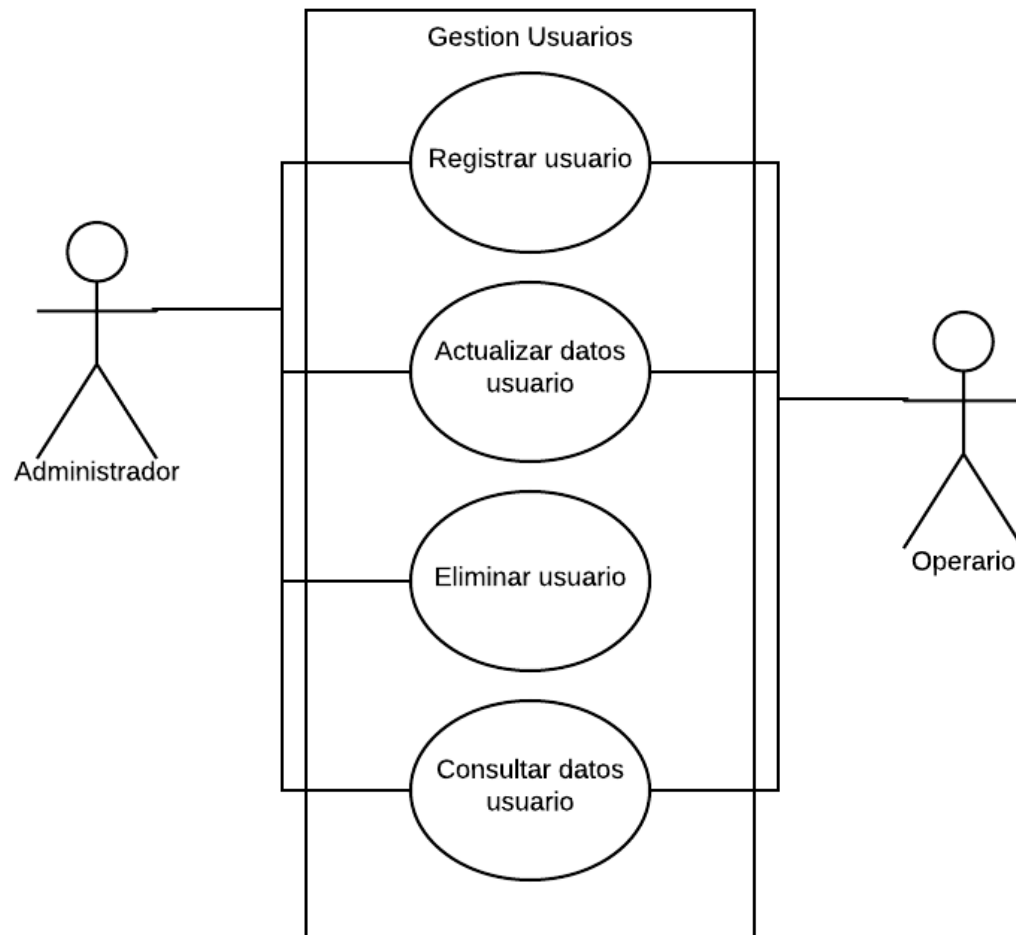
Figura 4. Autenticación sistema



Fuente: Creación propia

- En este módulo se representa el proceso de autenticación al sistema, tanto el administrador como cualquier operario del sistema tendrán que autenticarse para ingresar al sistema.

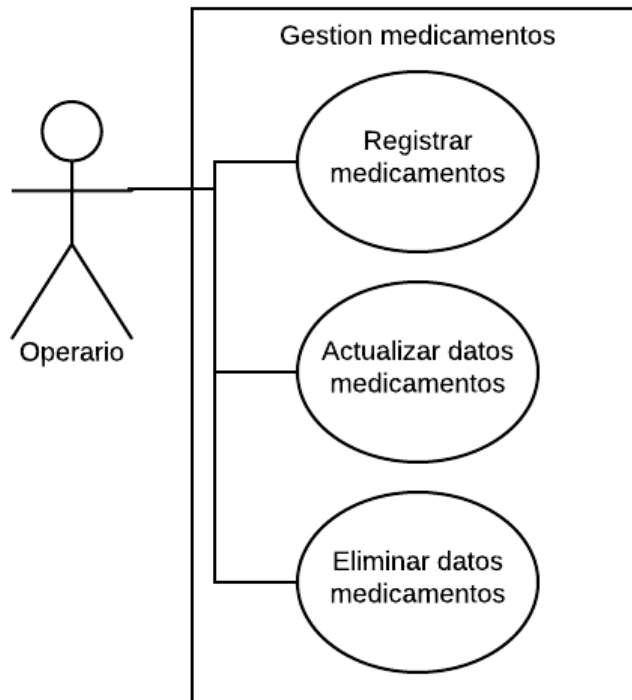
Figura 5. Gestión usuarios



Fuente: Creación propia

- El sistema permitirá en la gestión de usuario, al administrador o al operario, realizar cualquier acción establecida con respecto a los usuarios nuevos a registrados o los ya registrados.

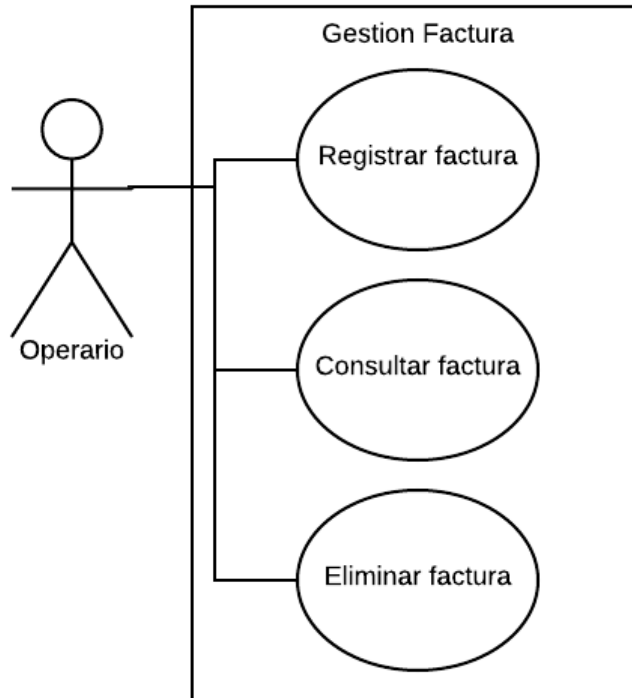
Figura 6. Gestión medicamentos



Fuente: Creación propia

- El sistema permitirá al operario de la farmacia en la gestión de medicamentos, realizar cualquier acción establecida en el sistema con respecto a los datos de los fármacos ya ingresados o a ingresar.

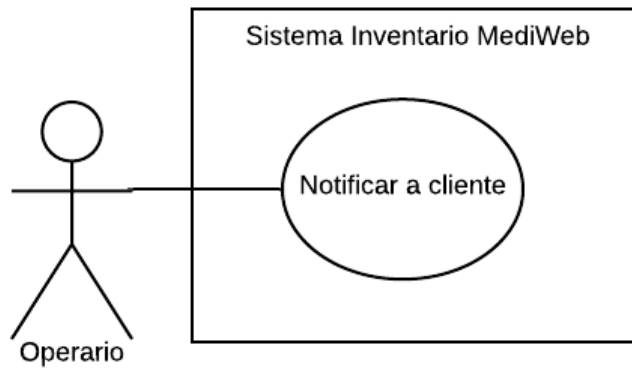
Figura 7. Gestión factura



Fuente: Creación propia

- El sistema permitirá al operario de la farmacia realizar un control de las ventas realizadas hacia los clientes, logrando un historial de estas y teniendo un comprobante para el cliente.

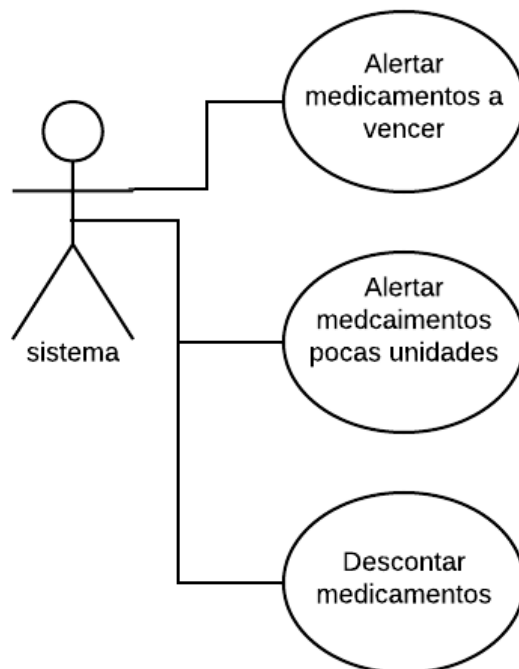
Figura 8. Notificación cliente



Fuente: Creación propia

- Eventualmente cuando un medicamento específico esté disponible para el cliente, el operario notificará a este, por medio de un mensaje de texto o correo electrónico.

Figura 9. Funciones sistema



Fuente: Creación propia

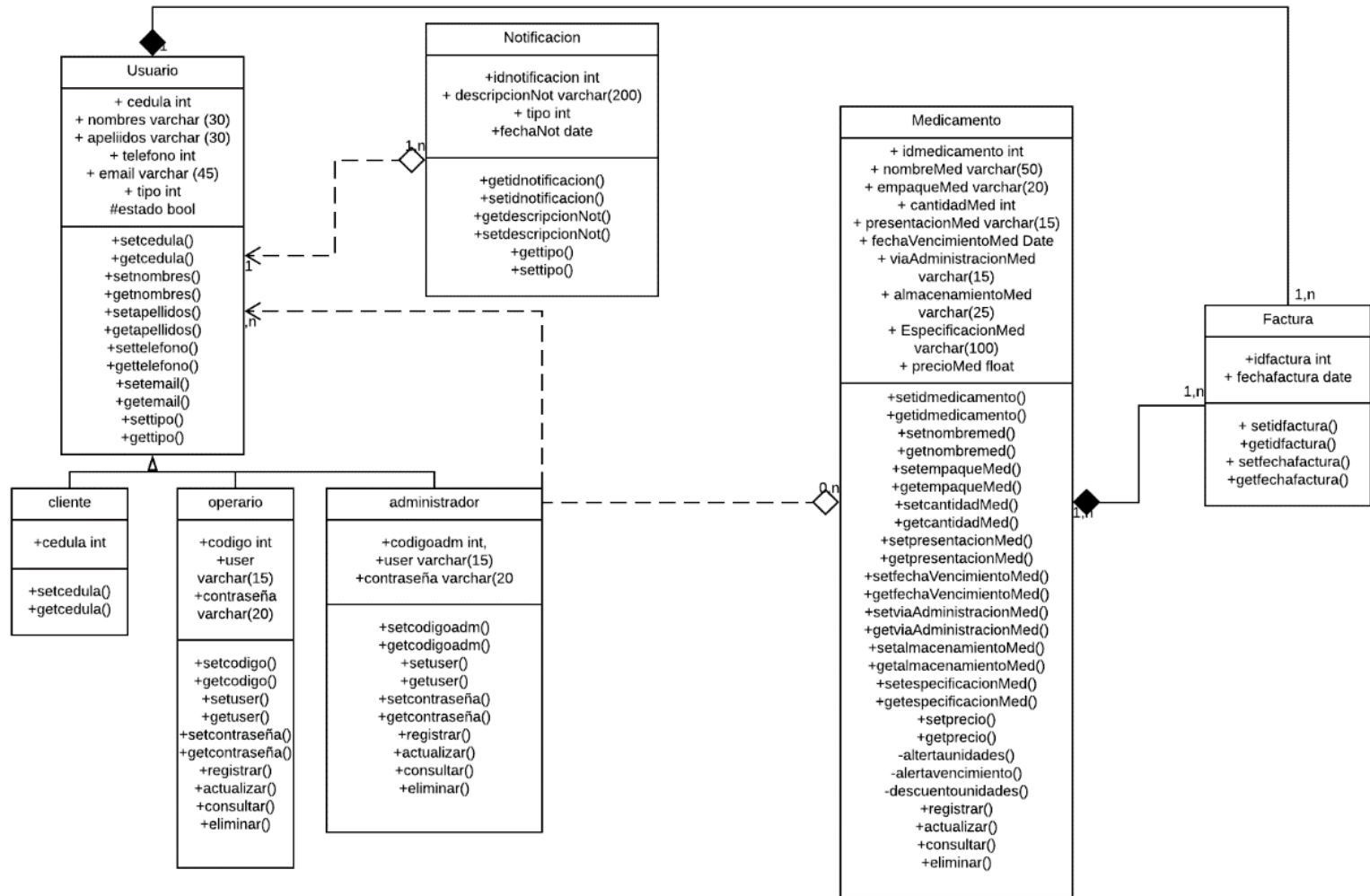
- El sistema tendrá diferentes funciones, las cuales desarrollada a medida que pase el tiempo y el sistema deba recurrir al uso de estas mismas.

7.2.3 Diagrama de clases

En el diagrama de clases podemos observar la estructura general del sistema con sus clases definidas y las cuales se utilizarán para la fase de construcción, como también la manera como se relacionan entre ellas.

Figura 10. Diagrama de clases

Fuente: Creación propia



7.2.4 Mockups:

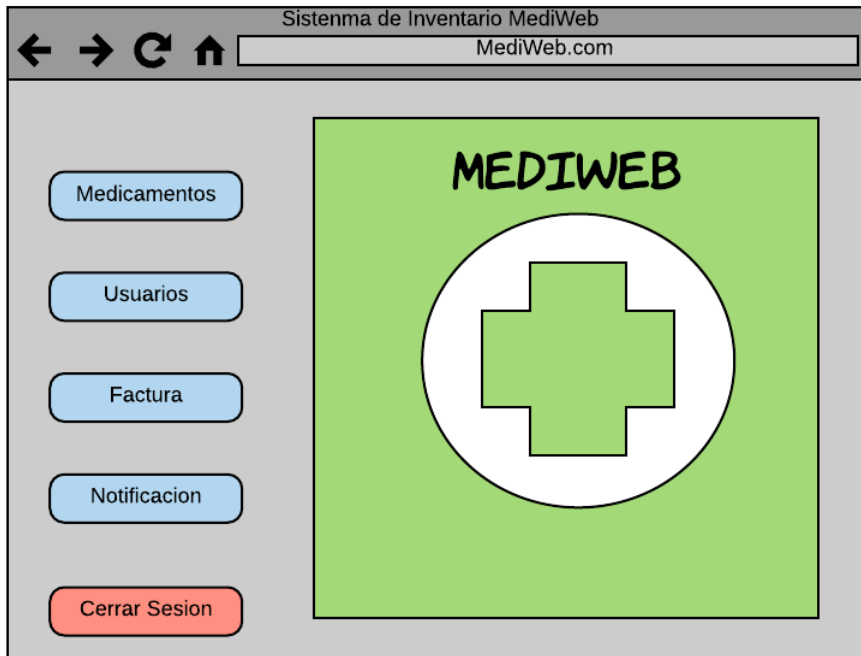
Figura 11. Ingreso al sistema

The mockup shows a web browser window with the title 'Sistema de Inventario MediWeb' and the address bar containing 'MediWeb.com'. The main content area is titled 'Ingreso al sistema'. Centered on the page is a login form titled 'INICIO SESION' with a close button (X). The form includes a placeholder for a user profile picture, followed by input fields for 'Usuario' and 'Contraseña', and a rounded 'Ingresar' button. A vertical scrollbar is visible on the right side of the browser window.

Fuente: Creación propia

- Se visualiza como será el ingreso al sistema por parte de los usuarios por medio de los datos correspondientes.

Figura 12. Pantalla inicial



Fuente: Creación propia

- Se observa el menú principal del sistema, en donde interactuara con las diferentes gestiones.

Figura 13. Medicamentos.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema de Inventario MediWeb' with the address bar displaying 'MediWeb.com'. The main content area has a light blue background and a tab labeled 'Medicamentos'. It contains three white rectangular buttons stacked vertically: 'REGISTRAR', 'CONSULTAR', and 'ACTUALIZAR'. At the bottom center, there is a red button with the text 'Regresar'.

Fuente: Creación propia

- Se presentan las diferentes funcionalidades que tendrá la gestión de medicamentos.

Figura 14. Registro medicamento

The screenshot shows the 'Registro' form within the 'Sistema de Inventario MediWeb' browser window. The browser's address bar shows 'MediWeb.com'. The page title is 'Medicamentos - REGISTRAR'. The form itself is titled 'Registro' and contains several input fields and buttons. On the left, there are five stacked input fields: 'Acetaminofen', 'Caja', '10', '500 mg', and '01/04/24'. In the center, there is a smaller 'Registro' window with a close button and the text 'REGISTRO EXITOSO' and 'Cerrar'. On the right, there are four stacked input fields: 'Oral', 'Vitrina', 'Especificaciones', and '\$3000'. At the bottom right, there is a green button labeled 'Ingresar'.

Fuente: Creación propia

- Se observa el proceso de registro de cualquier medicamento y su confirmación.

Figura 15. Consulta medicamento

Codigo	Nombre	Empaque	Cantidad	Presentacion	Fecha vencimiento	V administracion	almacenamiento	Especificacion	Precio
1	Acetaminofen	caja	5	500 mg	01/05/23	Oral	vitrina	xxx	3000

Fuente: Creación propia

- Se visualiza el proceso de consulta de un medicamento por medio de su código o nombre.

Figura 16. Actualizar medicamentos

The figure consists of two screenshots of a web application titled 'Sistema de Inventario MediWeb' with the URL 'MediWeb.com'.

The top screenshot shows the 'Medicamentos- ACTUALIZAR' page. It features two input fields labeled 'CODIGO' and 'NOMBRE' separated by an 'O' (OR) operator. Below these fields is a green 'Consultar' button. At the bottom of the page is a red 'Regresar' button.

The bottom screenshot shows the same page after a search. The 'Consultar' button has been clicked, leading to a modal window titled 'Actualizacion datos medicamento'. This modal contains several input fields: 'Acetaminofen', 'Caja', '10', '500 mg', and '01/04/24' on the left; 'Oral', 'Vitrina', 'Especificaciones', and '\$2000' on the right. A green 'Actualizar' button is at the bottom right. In the center of the modal, a smaller grey box displays the message 'ACTUALIZACION REALIZADA' with a green 'Cerrar' button.

Fuente: Creación propia

- Se observa el proceso de actualización de datos de un medicamento, por medio de su nombre o código y su respectiva confirmación.

Figura 17. Usuarios

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema de Inventario MediWeb' with the URL 'MediWeb.com'. The page has a tab labeled 'Usuarios'. The main content area is light blue and contains three white buttons with black text: 'REGISTRAR', 'CONSULTAR', and 'ACTUALIZAR', stacked vertically. Below these buttons is a red button with white text labeled 'Regresar'.

Fuente: Creación propia

- Se visualizan las diferentes acciones que tendrá la gestión de usuario.

Figura 18. Registro usuario

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistema de Inventario MediWeb' with the URL 'MediWeb.com'. The page has a tab labeled 'Usuarios - REGISTRAR'. The main content area is light blue and contains a form titled 'Registro usuario' with a close button (X) in the top right corner. The form has several input fields: 'Cédula', 'Nombres', 'Apellidos', 'Email', 'Teléfono', and 'Tipo' on the left; 'Estado' on the right; and a 'Registro' button with a close button (X) in the center. Below the 'Registro' button is a green button labeled 'Cerrar'. At the bottom right of the form is a green button labeled 'Ingresar'.

Fuente: Creación propia

- Se observa el proceso del ingreso de datos y el registro de un usuario con su respectiva confirmación.

Figura 19. Consulta usuarios

Sistenma de Inventario MediWeb

MediWeb.com

Usuarios - CONSULTAR

CÉDULA

O

NOMBRES

APELLIDOS

Consultar

Regresar

Cedula	Nombre	Apellidos	Email	Telefono	Tipo	Estado
1018234789	Camilo Alfonso	Rojas Gaona	cagaona@gmail.com	3124563219	1 cliente	1

Fuente: Creación propia

- Se hace la respectiva consulta de datos del usuario, la cual se logra hacer por medio de su identificación o nombre.

Figura 20. Actualizar usuario

The figure consists of two screenshots of a web application titled "Sistema de Inventario MediWeb" with the URL "MediWeb.com".

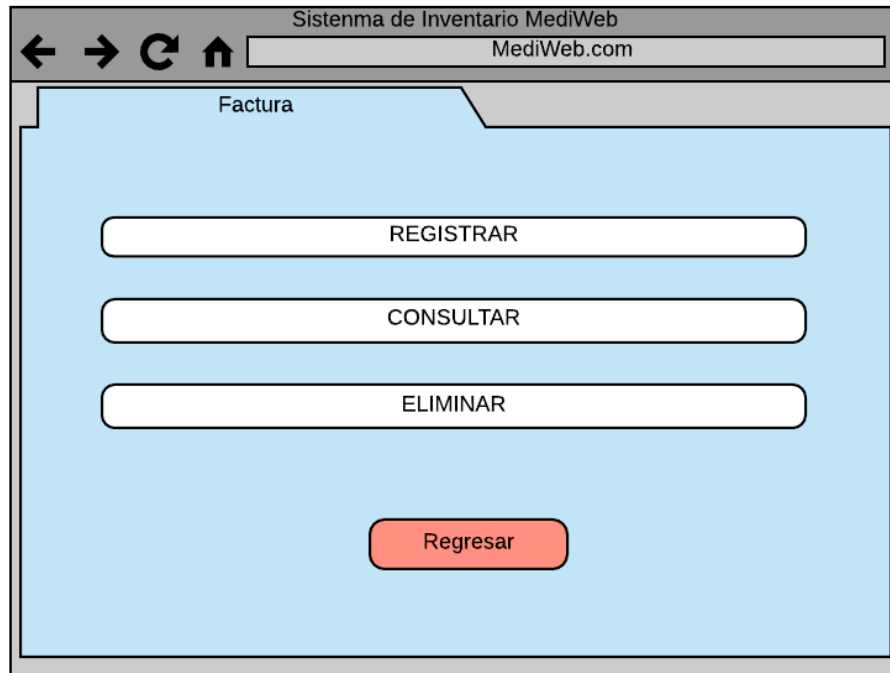
The top screenshot shows the "Usuarios - Actualizar" page. It features a search section with two input fields: "CEDULA" and "NOMBRES", followed by an "O" (OR) operator and an "APELLIDOS" field. Below these fields is a green "Consultar" button. At the bottom of the page is a red "Regresar" button.

The bottom screenshot shows the same page but with a modal window titled "Actualizar datos usuario" open. The modal contains a list of user fields on the left: "Cédula", "Nombres", "Apellidos", "Email", "Teléfono", and "Tipo". On the right, there is an "Estado" field. In the center, there is a confirmation box with the text "ACTUALIZACIÓN REALIZADA" and a green "Cerrar" button. At the bottom right of the modal is a green "Actualizar" button.

Fuente: Creación propia

- El proceso de la actualización de datos del usuario, buscando por medio de su identificación o nombre, junto con su respectiva confirmación.

Figura 21. Factura



Fuente: Creación propia

- Las diferentes opciones que tendrá en usuario en la gestión de la factura.

Figura 22. Registro factura

Sistema de Inventario MediWeb
MediWeb.com

Factura - REGISTRAR

Registro

Cédula

Nombre medicamento

Precio

Presentación

Cantidad

Fecha

Registro

Factura registrada

Cerrar

Ingresar

Fuente: Creación propia

- El proceso por el cual el operario de la farmacia registra la compra del medicamento.

Figura 23. Panel notificación

Sistema de Inventario MediWeb
MediWeb.com

Notificación

Cédula

Email

O

Celular

Tipo

El tipo se refiere si será correo electrónico o sms

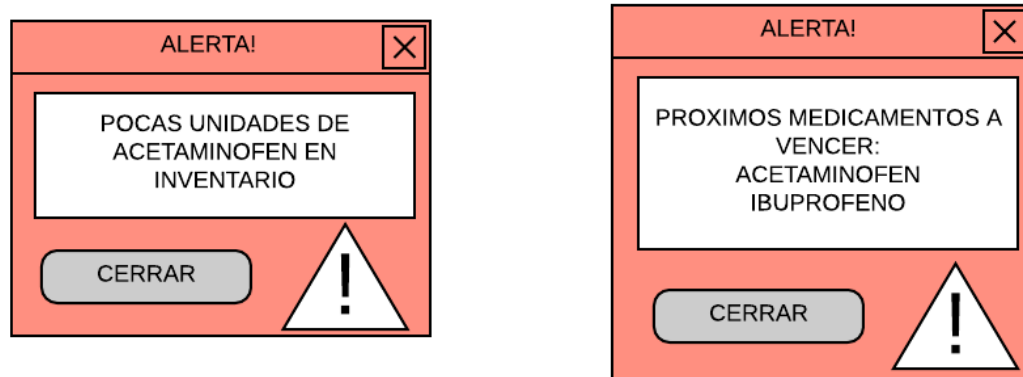
Información a enviar

Enviar

Fuente: Creación propia

- Se observa el proceso de notificación personal del cual se encarga el operario, con el fin de comunicar al cliente de su medicamento.

Figura 24. Alertas



Fuente: Creación propia

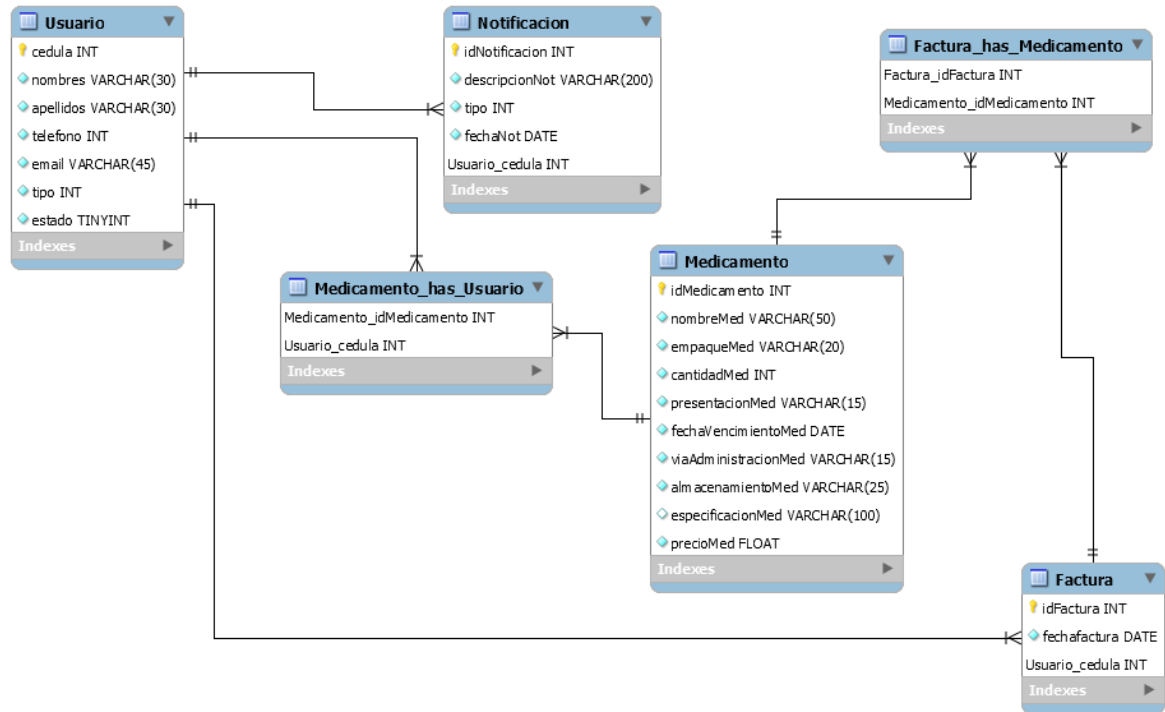
- Se visualizan las advertencias que tendrá el sistema con el fin de comunicar al operario una dificultad próxima.

7.3 Punto de vista de información

7.3.1 Modelo entidad relación

Mediante el modelo entidad relación se podrá evidenciar como interactúan los diferentes elementos y entidades que componen el sistema de información. A través de este se podrá analizar el diseño que tendrá la base de datos con el fin de hallar y resolver problemas de lógica o implementación.

Figura 24.MER



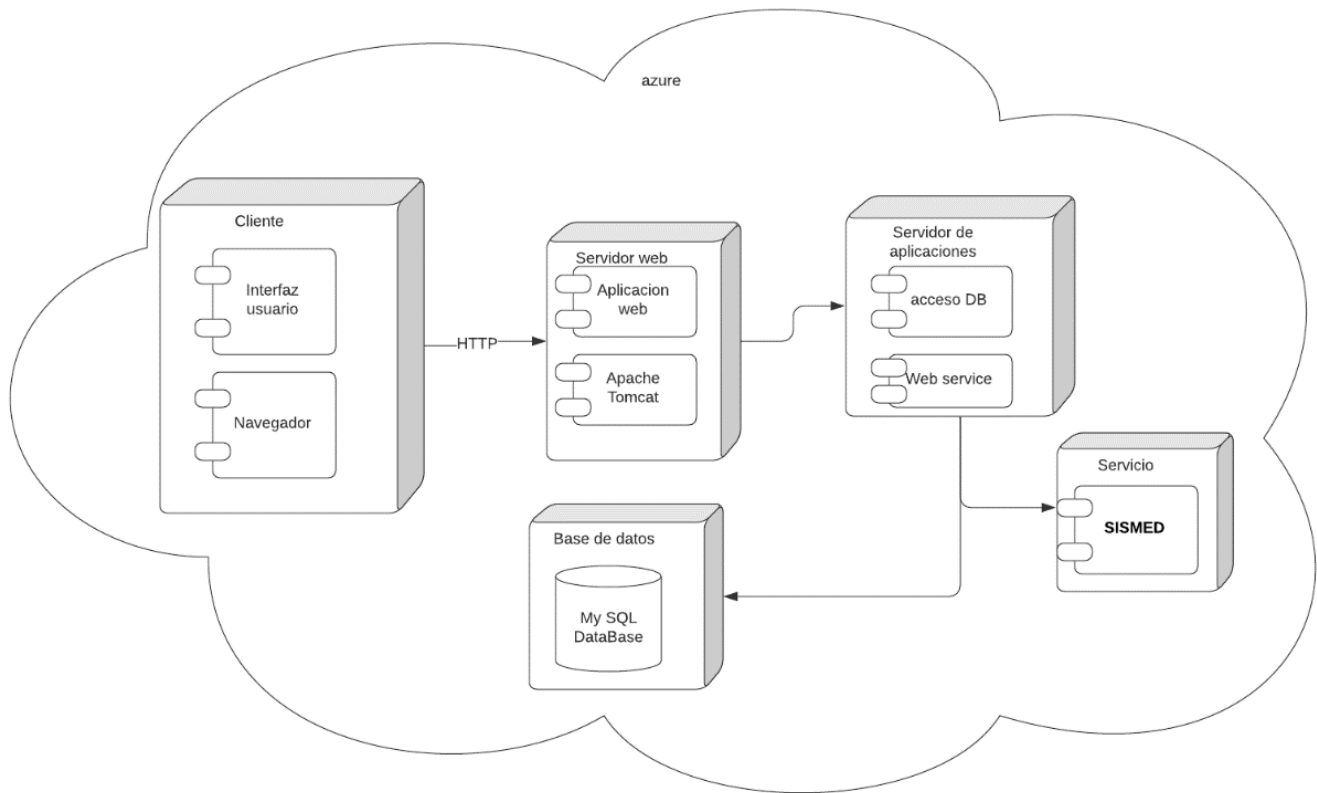
Fuente: Creación propia

7.4 Punto de vista despliegue

7.4.1 Vista despliegue

A través de este diagrama se podrá visualizar los componentes de software del sistema y como están distribuidos en los diferentes nodos físicos en la red.

Figura 25. Diagrama despliegue



Fuente: Creación propia

8 Validación de arquitectura de referencia

Para la validación del trabajo desarrollado se investigaron diferentes metodologías para lograr la validación mencionada. Dicha investigación determinó una metodología para la evaluación que toma en cuenta diferentes factores, como pueden ser los requerimientos funcionales y no funcionales. La metodología escogida es conocida como ALMA, la cual se describirá a continuación.

ALMA (Architecture Level Modifiability Analysis), esta metodología se encarga de analizar la capacidad que tiene un sistema para ser ajustado a cambios que puedan llegar a tener en sus requerimientos, entorno o al momento de la inserción de una nueva funcionalidad.(Gómez Gomez, 2012)

ALMA es una metodología de evaluación orientada a 3 metas específicas(Gomez Gomez, 2012):

- Predicción del costo de mantenimiento: El esfuerzo que se llegará a tener en componentes y el sistema con cambios que puedan ocurrir en un futuro.
- Evaluación de riesgos: identifica los tipos de cambios que pueden llegar a ser complejos.
- Selección de un conjunto de arquitecturas: se compara dos arquitecturas propuestas y se elige aquella que proporcione mayor facilidad a cambios.

La técnica de evaluación que principalmente tiene esta metodología es la utilización de escenarios de cambio.

Los pasos para evaluación con esta metodología son:

- Definir la meta de evaluación.
- Describir la arquitectura: es la información relevante de esta, como componentes principales, relaciones entre estos.
- Realización de escenarios
- Evaluación de escenarios.
- Interpretación de resultados

Para la validación del trabajo desarrollado, se siguieron los pasos antes mencionados con los que trabaja la metodología ALMA

1. La meta escogida fue la predicción del costo de mantenimiento.
2. Este diseño de arquitectura esta realizado basado en el control de inventario de medicamentos para una farmacia con el objetivo de disminuir los errores al momento de la dispensación de fármacos hacia el usuario. Existirán varios componentes involucrados como lo son la interfaz que tendrá el usuario, en donde interactuara con otros componentes como la gestión de usuarios, medicamentos y factura, y esto a su vez tendrán relación con el servicio de la base de datos y de correo electrónico.
3. Escenario 1: Adición de información con respecto al medicamento.
Escenario 2: Envío de notificación personal automático.
Escenario 3: Información de factura a correo.

4.

Escenario 1: Para este caso los componentes que se verán afectados será la interfaz de usuario, la gestión de medicamentos junto con la base de datos.

- La interfaz de usuario y la gestión de medicamentos, se verán afectadas con cambios al momento de agregar los campos necesarios para la información extra del medicamento, la cual será ingresada por el operario.
- La base de datos sufrirá un cambio ya que, para almacenar información adicional del medicamento, se crearán otros campos conforme a la información que sea vaya a ingresar.

Escenario 2: En este caso los componentes que se afectarán serán, la parte de la notificación, junto con la base de datos, adicional tendrá la interacción con el servidor de correos.

- La interfaz de usuario y de notificación cambiaran ya que se tendrá que ingresar información adicional del medicamento como lo es la cantidad, esta información se guardara en la base de datos. Al momento del cambio de la cantidad del medicamento el sistema tomara como referencia el cambio para el envío.

Escenario 3: Los componentes los cuales se verán involucrados en este escenario serán la gestión de factura, la interfaz de usuario y el servidor de correos.

- La gestión de factura se verá modificada al momento de adicionarle una opción, en donde se pueda escoger una factura específica, la cual se encuentra guardada en la base de datos y lograr enviarla por correo al titular de la factura.
 - La interfaz de usuario se modificará, ya que se verá una opción adicional en la gestión de factura, junto con demás campos que sean necesarios su edición para el envío.
5. Luego de plantear los escenarios de cambios, analizar detalladamente cada uno y ver que componentes y de qué manera pueden llegar a sufrir un cambio, se puede concluir que la meta escogida fue alcanzada, ya que al plantear los distintos escenarios y los cambios que llegarían con estos, se consideró que el esfuerzo para realizar estas modificaciones no involucraría una cantidad excesiva de trabajo.

9 Conclusiones

- Se cumplió con el primer objetivo específico, el cual fue definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, teniendo en cuenta las diferentes acciones que realizara el sistema de información.
- El segundo objetivo específico se llevó a cabo ya que se planteó toda la arquitectura de referencia de acuerdo a los estándares mencionados como lo son las vistas y puntos de vistas arquitecturales.
- Con respecto al tercer objetivo específico se cumplió, ya que se validó la arquitectura de referencia presentada por medio de la metodología ALMA, puesto que el diseño planteado es de fácil modificabilidad, puede comprender de manera sencilla cualquier alteración en su estructura y proceso.
- En el desarrollo de los diferentes diagramas se hizo un análisis detallado de los diferentes actores, componentes y funcionalidades que el sistema posee.
- Analizando los diferentes trabajos similares, se llegó a la conclusión que estos están más enfocados en la parte del inventario de la farmacia y dejan un poco de lado al usuario final, el proyecto integra tanto el orden del inventario como la interacción y buen servicio hacia el usuario final.
- Uno de los principales aportes que maneja el diseño, es la integración de diferentes eventos los cuales se encargan de advertir a la farmacia en su momento un error próximo, uno de estos aportes son las alarmas o advertencias con respecto a un aspecto de los medicamentos.
- Otro aporte que brinda el diseño propuesto es la atención al usuario final, en cuanto a las notificaciones personales que se le harán con respecto a su fármaco.
- Comprobando la investigación realizada se puede concluir que al no realizar un buen manejo al momento del inventario esto puede acarrear problemas, tanto en el ámbito de la salud como en el capital invertido.
- Como trabajo futuro se pretende llegar a la implementación de este sistema, adecuándolo a necesidades que puedan surgir con el tiempo.

10 Referencias

- Ascensio Flores, J. C., Arias Gonzales, C. R., & Parada Díaz, J. M. (2013). *Diseño de un sistema de control de inventario para la farmacia Santa Cruz, San Bartolomé Perulapia* [Universidad Pedagógica de El Salvador].
https://issuu.com/bibliotecapedagogica/docs/dise_o_de_un_sistema_de_control_de_63880336c348bc
- Ben Attahellah, A. (2013). *Sistema de informatización integral de la gestión farmacéutica* [Universitat Oberta de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/10609/22623%0A>
- Cañas Soto, S. A. (2016). *Diseño de un modelo operativo de dispensación de medicamentos en los servicios farmacéuticos de colsubsidio para medicamentos POS* [Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/15368>
- Colombia, P. (2020). *Secretaría de Salud encontró fármacos vencidos y plagas en droguerías de Bogotá*. 7 - Febrero - 2020.
<https://www.publimetro.co/co/noticias/2020/02/07/encuentran-farmacos-vencidos-plagas-droguerias-de-bogota.html>
- Enterprise, H. P. (2020). *¿QUÉ ES UNA ARQUITECTURA DE REFERENCIA?*
<https://www.hpe.com/es/es/what-is/reference-architecture.html>
- García, I. (2017). *Definición de Inventario*. 13- Diciembre - 2017.
<https://www.economiasimple.net/glosario/inventario>
- Gomez Gomez, O. S. (2012). *Evaluando la arquitectura de software: Parte 2. metodos de Evaluación*. 2012. <https://sg.com.mx/content/view/217>
- Gossain, J. (2019). *Colombia, entre los 10 países que más falsifican medicamentos*. 21- Noviembre-2019. <https://www.eltiempo.com/salud/colombia-esta-entre-los-10-paises-que-mas-falsifican-medicamentos-435660>
- Marín Pataquiva, W. E., & Montes Vargas, S. M. C. (2013). *SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA FARMACEÚTICA UNITED PHARMA DE COLOMBIA S.A.* [Universidad Libre].
https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9391/DOCUMENTO_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales, R. (2016). *Vistas y puntos de vista*. 05- Febrero- 2016.
<https://www.haikudeck.com/vistas-y-puntos-de-vista-uncategorized-presentation-b615da6323>
- Polania Osorio, J. P., & Vargas Osorio, J. E. (2013). *SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA S Y D COLOMBIA S.A.* [Universidad Libre].
https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9436/DOCUMENTO_FINAL-PROYECTO_DE_GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Raffino, M. E. (2019). *Sistema de información*. 10 - Octubre - 2019.
<https://concepto.de/sistema-de-informacion/>
- Ramírez Daza, M. I. (2013). *Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgicos de la Clínica Universitaria Bolivariana* [Universidad Pontificia Bolivariana]. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/3056>
- Redaccion salud, E. E. (2011a). *Hallan más de cien mil medicamentos vencidos en el Ministerio de Protección Social*. 1-Marzo-2011.
<https://www.elespectador.com/noticias/salud/articulo-254210-hallan-mas-de-cien-mil->

- medicamentos-vencidos-el-ministerio-de-pr
Redaccion salud, E. E. (2011b). *Pérdidas millonarias dejó vencimiento de medicinas en Minprotección Social*. 2-Marzo-2011.
<https://www.elespectador.com/noticias/salud/perdidas-millonarias-dejo-vencimiento-de-medicinas-minp-articulo-254350>
- Redaccion salud, E. E. (2017). *Errores de medicación, un riesgo del sistema de salud*. 30-Junio-2017. <https://www.elespectador.com/noticias/salud/errores-de-medicacion-un-riesgo-del-sistema-de-salud-articulo-700769>
- Sanchez Martin, D. (2018). *¿Cómo realizar el inventario de la oficina de farmacia?* 11-Julio-2018. <https://www.clubdelafarmacia.com/para-estar-al-dia/el-blog-del-club/como-realizar-el-inventario-de-la-oficina-de-farmacia/>
- Silva Numa, S. (2020). *Errores en la entrega de medicamentos, ¿un eterno problema?* 28 Enero 2020. <https://www.elespectador.com/noticias/salud/errores-en-la-entrega-de-medicamentos-un-eterno-problema-articulo-901902>
- Sommerville, I. (n.d.). *Requerimientos del software*.
https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2015/08/F_Capitulo_5_Requerimientos_del_software.pdf
- Unidad de Salud EL TIEMPO. (2019). La negligencia sistemática de Medimás que le valió histórica sanción. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/salud/por-que-medimas-eps-recibio-la-multa-mas-alta-de-la-historia-por-la-supersalud-401780>
- Unidad de Salud EL TIEMPO. (2020a). Fallas que desnuda la muerte de dos niños por error con medicamentos. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/salud/fallas-en-drogueria-cruz-verde-que-provocaron-la-muerte-de-dos-ninos-455268>
- Unidad de Salud EL TIEMPO. (2020b). La tragedia por error de Cruz Verde que les costó la vida a dos niños. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/salud/droguerias-cruz-verde-y-el-error-que-mato-a-dos-ninos-454932>
- Vásquez Arias, L. M. (2007). *Sistema de información para el control y gestión farmacéutica* [Universidad de San Buenaventura].
http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/2912/1/Sistema_informacion_control_Vasquez_2007.pdf